

#3

IN THE
UNITED STATES PATENT & TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Takafumi SERA

CASE: 5307-3

SERIAL NO.:

FILED ON: Herewith

FOR: DATA PACKET TRANSFER NETWORK AND
DATA PACKET TRANSFER METHOD

) Art Unit: Unknown
)
) Examiner: Unknown
)
) CLAIM FOR PRIORITY
) AND SUBMISSION OF
) CERTIFIED COPY
)
)
)

jc930 U.S. PTO
09/737316
12/14/00

ASSISTANT COMMISSIONER OF PATENTS
WASHINGTON, DC 20231

Dear Sirs:

[X] AUTHORIZATION TO PAY AND PETITION FOR THE ACCEPTANCE OF ANY NECESSARY FEES: If any charges or fees must be paid in connection with the following Communication (including but not limited to the payment of issue fees), they may be paid out of our deposit account No. 12-0064. If this payment also requires a Petition, please construe this authorization to pay as the necessary Petition which is required to accompany the payment.

[] Applicant herewith petitions the Commissioner of Patents and Trademarks to extend the time for response to the Office Action dated _____ for _____ month(s) from _____ to _____. Submitted herewith is check No. _____ for \$_____ to cover the cost of the extension. If a check is lost, or otherwise does not accompany this Petition, please charge my deposit account number 12-0064 in the appropriate amount to cover the cost of the extension. Any deficiency or overpayment should be charged or credited to the above numbered deposit account.

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first-class mail in an envelope addressed to:

Commissioner of Patents and Trademarks,
Washington, D.C. 20231 on:

Date: _____

Signature: _____

Print: _____

REGISTRATION

Charles A. Laff	19787
J. Warren Whitesel	16830
Larry L. Saret	27674
Martin L. Stern	28911
Louis Altman	19373
Barry W. Sufrin	27398
Marshall W. Sutker	19995
Kevin C. Trock	37745
Jack R. Halvorsen	18394
William A. Meunier	41193
Lisa C. Childs	39937
Jeffrey H. Canfield	38404

LAFF, WHITESEL & SARET LTD.
401 North Michigan Avenue
Chicago, Illinois 60611-4212
(312) 661-2100; Fax: (312) 661-0029

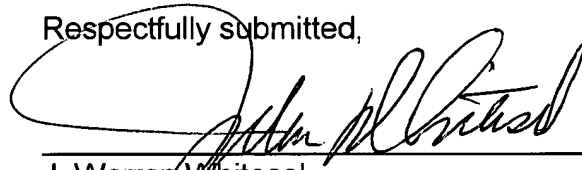
CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF CERTIFIED COPY

Applicant hereby claims all priority rights granted under 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the Protection of Industrial Property, and similar treaties.

A certified copy of corresponding Japanese Application No. 365455/1999, filed December 22, 1999, is submitted herewith.

Dated: 12/14/00

Respectfully submitted,



J. Warren Whitesel
Registration No. 16830
LAFF, WHITESEL & SARET
ATTORNEYS AT LAW
401 North Michigan Avenue - Suite 1700
Chicago, Illinois 60611
Telephone 312-661-2100
Fax 312-661-0029

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JP930 U.S. PTO
09/737316
12/14/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1 9 9 9 年 1 2 月 2 2 日

出 願 番 号
Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 3 6 5 4 5 5 号

出 願 人
Applicant (s):

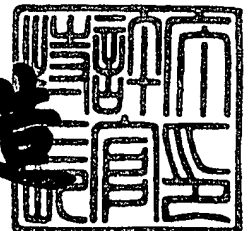
日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 0 年 1 1 月 6 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 49210409

【提出日】 平成11年12月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/56

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 世良 孝文

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100065385

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山下 穰平

 【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 010700

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9001713

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データパケット転送網とデータパケット転送方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通信データをパケットに分割して送信するデータパケット転送網において、網内の各パケット転送ノードは、少なくとも、受信したデータパケットのシーケンシャル番号を過去に受信したデータパケットのシーケンシャル番号と比較するデータパケット比較回路と、前記シーケンシャル番号に従ってシーケンシャル番号順に複写・転送するデータパケット複写回路とを備えたことを特徴とするデータパケット転送網。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のデータパケット転送網において、前記データパケット比較回路は、前記受信したデータパケットのシーケンシャル番号が前記過去に受信したデータパケットのシーケンシャル番号と同一であった場合には前記過去に受信したデータパケットを廃棄することを特徴とするデータパケット転送網。

【請求項 3】 請求項 1 に記載のデータパケット転送網において、前記パケット転送ノードは、受信したデータパケットを比較テーブルに記憶する記憶手段と、前記記憶手段の前記過去に受信したデータパケットのシーケンシャル番号と新たに受信したデータパケットのシーケンシャル番号とを比較する前記データパケット比較回路とを備え、前記新たに受信したデータパケットが最初のデータパケットの際前記比較テーブルに記憶することを特徴とするデータパケット転送網。

【請求項 4】 請求項 3 に記載のデータパケット転送網において、前記受信したデータパケットのシーケンシャル番号が最後のデータパケットの場合には、前記比較テーブルから当該データパケットを削除すると共に前記当該データパケットを次段のパケット転送ノードに転送することを特徴とするデータパケット転送網。

【請求項 5】 通信データをパケットに分割して送信するデータパケット転送網において、網内の各パケット転送ノードは、少なくとも、受信したデータパケットのシーケンシャル番号を過去に受信したデータパケットのシーケンシャル

番号と比較するデータパケット比較回路と、前記シーケンシャル番号に従ってシーケンシャル番号順に複写・転送するデータパケット複写回路とを備え、前記パケット転送ノードは複数の送出経路数を限定する送出経路限定手段を有し、宛先ホストの移動に対応した前記送出経路数に前記データパケットを送出することを特徴とするデータパケット転送網。

【請求項 6】 通信データをパケットに分割して送信するデータパケット転送方法において、網内の各パケット転送ノードは、少なくとも、受信したデータパケットのシーケンシャル番号を過去に受信したデータパケットを格納した比較テーブル内の前記過去に受信したデータパケットのシーケンシャル番号と比較し、前記シーケンシャル番号に従ってシーケンシャル番号順に複写し、複数の送出経路に向けて転送し、宛先ホストの移動に対応した前記送出経路に前記データパケットを送出することを特徴とするデータパケット転送方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、受信比較によるデータ選択切り替えを用いたパケット転送網及びデータパケット転送方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来のパケット転送網におけるデータパケット転送方式では、たとえばパケット転送網の代表として、インターネットを例に挙げると、送信元から送出されたデータパケットは、パケット転送ノードや、インターネットではルータ装置により、パケットに付加されたヘッダに記載された宛先アドレスに基づいて、最適と考えられる送出経路をひとつ選択し、1つの経路の伝送路に向けて受信したデータパケットを送信する。次段のパケット転送ノードも同様の処理を行い、最終的にデータパケットを受信すべき宛先アドレスのノードまたはホストに送出し、データパケットは到達する。

【 0 0 0 3 】

データパケットを処理するパケット転送ノードでは、受信した1つのパケット

を 1 つの経路に向けて送出するだけであるので、パケット転送網全体としてパケットが複写されたり、強制的に廃棄処理をほどこされることは無く、基本的に送信元から受信先までデータパケットは一意に転送される。

【 0 0 0 4 】

すなわち、パケット転送ノードが正しく確実にデータパケットを転送し、伝送路においても、データの損失などの障害が発生しなければ、データパケットは安全に宛先ノードまで到達することができるが、パケット転送ノードでの処理の輻輳や機器障害、伝送路におけるデータ損失などの原因によりパケットが転送されない場合、送信先のノードはその障害を検出し、送信元へデータパケットの再送信を要求することにより、喪失したデータパケットの受信を復旧する動作を行っていた。

【 0 0 0 5 】

特開平 0 1 - 2 6 9 3 3 9 号公報のパケット再送制御方式に示されるように、パケットの再送制御を隣接する送信ノードと受信ノード間で行う方式により、送信元のノードと受信先ノード間の各ノードで、パケット毎の受信確認をノード間で行うことが記載されている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、この従来技術には、次のような問題点があった。

【 0 0 0 7 】

第 1 の問題点は、データパケットの喪失の原因となる現象は、中継ノードや伝送路で発生しているにもかかわらず、損失はデータパケットを組み立てるノードでしか検出することができないということである。

【 0 0 0 8 】

すなわち、通常、データパケットの組み立ては、宛先の最終ノードで行われるため、途中のデータパケットが喪失したことは、いくつかのデータパケットを組み立てた際に判断することになるためである。

【 0 0 0 9 】

第 2 の問題点は、データパケットの再送信の要求は、送信元のノードに要求さ

れるため、データパケットの損失が発生してから、再度データパケットが正しく宛先ノードに受信されるまでの時間遅延が発生してしまうということである。

【0010】

損失データパケットの検出を遅延無く行うために、パケット転送ノード毎にデータパケットの組み立てを行う方式も考えられるが、データをパケットで転送することの利点が失われてしまうという欠点がある。

【0011】

特開平01-269339による方式においても、パケット毎の受信確認をノード間で取り行うことにより、パケット転送の特徴であるパケット間を考慮しなくても、パケット毎に転送処理ができる点を犠牲にすることによる遅延の発生や、バッファリソースが余分に必要となるなどの問題がある。

【0012】

第3の問題点は、宛先ノードがパケット転送網内を移動する場合に、移動先通知を完了し、新しい移動先でデータパケットを受信できるようになるまでの遅延が発生することである。その理由は、移動先の通知をパケット転送ノードおよび送信元に通知し、転送経路を変更しなければ、移動先へデータパケットが転送されないため、移動先までの転送経路通知が中継および送信元に到着し、転送先経路情報が更新されるまでに遅延が発生してしまうためである。

【0013】

本発明は、宛先ノードに受信されるまでの時間遅延があっても、データの喪失を削減し、確実に宛先ホストに送出できることを課題とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明は、通信データをパケットに分割して送信するデータパケット転送網において、ひとつの転送ノードから送信されるパケットを複写して転送することにより、データパケットの転送網内での消失を防止できる構成を提供するものである。

【0015】

本発明は、通信データをパケットに分割して送信するデータパケット転送網に

において、網内の各パケット転送ノードは、少なくとも、受信したデータパケットのシーケンシャル番号を過去に受信したデータパケットのシーケンシャル番号と比較するデータパケット比較回路と、前記シーケンシャル番号に従ってシーケンシャル番号順に複写・転送するデータパケット複写回路とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

また、本発明は、通信データをパケットに分割して送信するデータパケット転送網において、網内の各パケット転送ノードは、少なくとも、受信したデータパケットのシーケンシャル番号を過去に受信したデータパケットのシーケンシャル番号と比較するデータパケット比較回路と、前記シーケンシャル番号に従ってシーケンシャル番号順に複写・転送するデータパケット複写回路とを備え、前記パケット転送ノードは複数の送出経路数を限定する送出経路限定手段を有し、宛先ホストの移動に対応した前記送出経路数に前記データパケットを送出することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

また、本発明は、通信データをパケットに分割して送信するデータパケット転送方法において、網内の各パケット転送ノードは、少なくとも、受信したデータパケットのシーケンシャル番号を過去に受信したデータパケットを格納した比較テーブル内の前記過去に受信したデータパケットのシーケンシャル番号と比較し、前記シーケンシャル番号に従ってシーケンシャル番号順に複写し、複数の送出経路に向けて転送し、宛先ホストの移動に対応した前記送出経路に前記データパケットを送出することを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

本発明によるパケット転送方式は、図 1 を参照して説明すれば、パケット転送網 1 0 0 において、ひとつのパケット転送ノード 1 0 2 から、Source Host 1 0 1 から受信したデータパケット 1 1 6 を隣接のパケット転送ノード 1 0 3、1 0 5 へ送り出す際に、データパケット複写回路 1 2 2 によりデータパケットを複写して複数の経路の伝送路 1 0 8、1 0 9 へ送信することにより、それらの複写されて転送されてきたデータパケット 1 1 9、1 2 0 を受信するパケット転送ノード

ド 107 において、データパケット比較回路 123 により転送するデータパケットのシーケンシャル番号を記憶する比較テーブル 124 をそれらのデータパケットを比較し、データパケットのシーケンシャル番号の比較により最適なデータパケットのみを残して、宛先ホスト Destination Host 121 へ送信する。

【0019】

このようにして、パケット転送網内の転送経路途中の障害や輻輳による遅延の影響により、データパケットの損失や遅延障害が発生することを極力防止することを可能とする。

【0020】

【発明の実施の形態】

本発明による実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0021】

〔第 1 の実施形態〕

（1）構成の説明

図 1 を参照すると、本発明の受信比較によるデータ選択切り替えを用いたパケット転送方式の第 1 の実施形態は、パケット転送網 100 において、データパケットを送信する Source Host 101 と、受信したデータパケットを転送先の Destination Host 121 までの経路にパケットを送信するパケット転送ノード 102、103、104、105、106、107 と、受信したデータパケットを比較し、どちらのパケットが新しいかを判断するデータパケット比較回路 123 と、転送パケットのシーケンシャル番号を記憶する比較テーブル 124、125 と、送信すべきデータパケットを複写するデータパケット複写回路 122 と、隣接するパケット転送ノードへ接続された伝送路 108、109、110、111、112、113、114、115 から構成されている。

【0022】

これらの構成要素は、概略次のように動作する。Source Host 101 はパケット転送ノード 102 に対し、データパケットを送信する。

【0023】

パケット転送ノード 102 は、Source Host 101 から受信したデータパケッ

トを、パケットを最終的に転送しなければならない宛先であるDestination Host 121に向けた転送経路である伝送路108、109にデータパケットを送信する。同様にパケット転送ノード103は、伝送路110、113にデータパケットを送信する。パケット転送ノード104、105、106、107も同様に伝送路に対して、データパケットを送信する。

【0024】

データパケット比較回路123は、受信したデータパケットの内容を比較する。データパケット複写回路122は、複数の伝送路にデータパケットを送信するために、データパケットを複写する。

【0025】

伝送路108、109、110、111、112、113、114、115は、パケット転送ノード102、103、104、105、106、107と、Source Host101、Destination Host121の間でデータパケットを転送する手段として動作する。

【0026】

また、比較テーブル125は、シーケンシャル番号とデータパケットとを対として格納したメモリであって、ひとつのパケット転送ノードは、複数の送信元、送信先のパケットを扱うので比較テーブルに保有するシーケンシャル番号とデータパケットの対は、送信元+送信先毎に記憶することになるため、一般的に複数のエントリから構成されることになる。このため、データの形式としては、各送信元+送信先の組み合わせをエントリとするテーブルとなっている。

【0027】

(2) 動作の説明

次に、図面を用いて本実施形態の全体の動作について詳細に説明する。まずデータパケット転送網100に送出されるデータパケットは、図2に示すデータフォーマット例のように、データパケット本体にパケット転送するために付加されたパケットヘッダ情報とから成り立つとする。これはインターネットやパケット交換網において、一般に用いられている方法であり、図2はその代表的な一例として示されている。

【 0 0 2 8 】

図 2 において、データパケットのパケットヘッダ情報には、パケットの組み立ての際に必要なパケットの送信時刻等のタイムスタンプや、パケットシーケンシャル番号、宛先アドレス、送信元アドレスなどを含むさまざまな情報からなる。

【 0 0 2 9 】

たとえば、おのこのパケットシーケンシャル番号を参照することにより、パケットに分割される前のデータに組み立て直すことが可能となっている。一般にパケットの喪失の場合に備えて、組み立ての際、シーケンシャル番号が連続したデータパケットがそろわない場合は、受信ノードは送信元に対してデータパケットの再送を通知し、喪失したパケットを受信しなおすことにより、完全なデータに組み立てなおす処理を行う。

【 0 0 3 0 】

図 1 において、パケット転送ノード 1 0 2 は、Source Host 1 0 1 から受信したデータパケットを、パケットを最終的に転送しなければならない宛先である Destination Host 1 2 1 に向けた転送経路である伝送路 1 0 8、1 0 9 にデータパケットを送信する。

【 0 0 3 1 】

同様にパケット転送ノード 1 0 3 は伝送路 1 1 0、1 1 3 にデータパケットを送信する。伝送路 1 1 3 を介してデータパケットを受信したパケット転送ノード 1 0 4 は伝送路 1 1 2、1 1 4 にデータパケットを送信する。データパケットを受信したパケット転送ノード 1 0 7 は複数の伝送路 1 1 4、1 1 5 から送信されてくるデータパケット 1 1 9、1 2 0 を受信するが、先に受信したデータパケット中に含まれるパケットシーケンシャル番号等のパケットヘッダ情報を参照して、既に受信済みのパケット情報を記憶しておき、それよりも古いデータパケットが受信された場合は、重複受信を検知し、その古いデータパケットのデータの破棄処理を行う。

【 0 0 3 2 】

逆に、新しいデータパケットを受信した場合には、データパケットを次の隣接

ノードへ送信する処理へ移り、また既に受信したデータパケットの次のデータパケットの場合には、既受信データパケットの情報を更新する処理を行う。

【 0 0 3 3 】

図 3 に示すデータパケット比較回路 1 2 3 のフローチャートにおいて、データパケットを受信したパケット転送ノードでは、データパケット比較回路の処理を行う。

【 0 0 3 4 】

受信されたデータパケットは、データパケットの受信の処理 1 を行った後、データパケットヘッダ情報の取り出し（処理 2）を行う。

【 0 0 3 5 】

次に、比較テーブルより、パケット転送ノードが既に受信済みのシーケンシャル番号 X を取り出す処理を行い（処理 3）、そのシーケンシャル番号 X から、もし既に受信したパケットがなく、最初のパケット受信かどうかを判定する（処理 4）。

【 0 0 3 6 】

最初に受信するパケットのシーケンシャル番号は 1 である。最初のパケット受信の場合は、シーケンシャル番号 X を 1 として（処理 5）、比較テーブルへ新たに登録する（処理 6）。登録後、データパケット転送処理に移る（処理 8）。

【 0 0 3 7 】

もし、受信したパケットがデータの最終パケットである場合は（処理 7）、比較テーブルから記憶しているシーケンシャル番号のデータを消去し、登録を解除し（処理 1 1）、データパケット転送処理に移る（処理 1 2）。

【 0 0 3 8 】

比較テーブルに既に受信したパケットのシーケンシャル番号 Y が記憶されていた場合、いま受信したパケットのシーケンシャル番号 X と算術比較を行う（処理 8）。

【 0 0 3 9 】

もし、シーケンシャル番号の比較が $X = Y + 1$ であるならば、既に受信したデータパケットの次のパケットであるため、比較テーブルにシーケンシャル番号 X

で更新する（処理 9）。受信したデータパケットはデータパケット転送処理へ進む（処理 12）。

【0040】

もし、シーケンシャル番号の比較が $X > Y + 1$ である場合には、既に受信したパケットの次のデータパケットよりも後ろのパケットの受信であるため、そのままデータパケット転送処理を行う（処理 12）。

【0041】

もし、シーケンシャル番号の比較が $X \leq Y$ である場合は、既に受信したデータパケットよりも前に受信済みのパケットであるため、受信したデータパケットは転送処理せず、廃棄する（処理 10）。

【0042】

このように、データパケットのヘッダ部のシーケンシャル番号を読み出して、シーケンシャル番号によって、最初のデータパケットか、以前格納したデータパケットのシーケンシャル番号と等しい又は古いか、以前格納したデータパケットのシーケンシャル番号より新しいシーケンシャル番号か、最後のデータパケットかを判断して、その結果に応じて当該データパケットを処理する。

【0043】

図 4 に示すデータパケット転送処理のフローチャートにおいて、転送するデータパケットの宛先から宛先経路の算出を行う（処理 101）。もし送出経路がある場合には（処理 102）、その 1 つの経路に出力するためのデータパケットの複写を行う（処理 103）。複写されたパケットは送信経路の伝送路へデータパケット送出を行う（処理 104）。

【0044】

さらに、別の送出経路が存在する場合には、送出経路有り判定（処理 102）で順に経路を変えながら、送出すべき経路が無くなるまで繰り返す。

【0045】

送出すべき経路が無くなった場合には、処理を終了することにより、宛先として可能性のある経路の伝送路に対して複写されたデータパケットが送出される。

【0046】

次に、具体例を用いて説明する。処理メカニズムを説明するために、図 5 に経路が 2 つ存在する例を用いて説明する。

【0 0 4 7】

図 5 において、パケット転送ノード 1 は伝送路 1 7 を用いて転送されたパケットを時系列で A - 1、A - 2、A - 3 の順に受信する。

【0 0 4 8】

パケット転送ノード 1 1 では、上記フローチャートで示した処理により、おのこのパケット転送ノード 1 4 の先にある宛先を持つデータパケットは、伝送路 1 2、伝送路 1 3 のおのこのに対し、それぞれ A - 1 a、A - 2 a、A - 3 a と A - 1 b、A - 2 b、A - 3 b のパケットとして、隣接するおのこのパケット転送ノード 1 2、1 3 に転送される。ここで、例えば「A - 3 a」の「3」がシーケンシャル番号を示している。

【0 0 4 9】

パケット転送ノード 1 4 においては、図 5 に示すように転送遅延によりおのこのパケットは時間的に少しずつずれてパケット転送ノード 1 4 に到達する。

【0 0 5 0】

このとき、先に示した図 3 で示した受信時のフローチャートにより、最初に到達するパケット A - 1 a は最初のデータパケットとして処理され、比較テーブルに登録される。次にパケット A - 1 b が受信されるが、既に受信済みのシーケンシャル番号であるため、パケットは廃棄される。次のパケット A - 2 b はシーケンシャル番号が、パケット A - 1 a の次のパケットであるため比較テーブルを更新した後パケットは転送処理される。

【0 0 5 1】

同様に、パケット A - 3 b もパケット転送処理されるが、パケット A - 2 a、A - 3 a は既に受信済みのシーケンシャル番号として廃棄処理される。

【0 0 5 2】

もし、伝送路 1 2 または伝送路 1 4 において障害が発生した場合は、伝送路 1 3、伝送路 1 5 を経由して到達したデータパケットにより宛先ノードはパケット化されたデータパケットからもとのデータを組み立てることができる。

【0 0 5 3】

このように、データパケットの伝送路が2つ以上の場合には、シーケンシャル番号順に先に受信した後に受信したデータパケットを廃棄しつつ、漏洩のない一連のパケットデータを受信することができる。

【0 0 5 4】

また、上記実施形態では、Destination Host 1 2 1 が接続されているパケット転送ノード 1 0 7 における動作を主として説明したが、他のパケット転送ノード 1 0 3 ~ 1 0 6 においても、それぞれデータパケット比較回路と、データパケット複写回路とを備えており、それぞれ古いデータパケットがあれば廃棄し、シーケンシャル番号に従って、次のパケット転送ノードに転送する。従って、各伝送路では、同一データパケットが重複して転送されるが、宛先である Destination Host 1 2 1 にとっては、受信遅延が最も小さいデータパケットを受信でき且つ確実・安定に受信できるので、全体として受信品質もハイクオリティとなる。

【0 0 5 5】

[第2の実施形態]

次に、本発明の第2の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

図6は、図4に示した第1の実施形態の方式を改良して、パケット転送ノードから送出される複写パケットの数を制限することにより、パケット転送網内に転送されるパケットの爆発を防止する実施形態を示している。

【0 0 5 6】

ここで、図6において、図4に対して、送出経路数Nの設定（処理100）、送出経路数オーバー判定（処理105）、送出経路数減算（処理106）が追加されている。処理100で宛先ホストが1つの場合にパケット転送網内の送出経路数Nが無暗に多ければ、送出する際に遅延時間が増大するので、これを制限してパケット転送網のデータ伝送量の絶対値を抑えてデータ品質を一定値以上に保持する。次に、パケット転送ノードは、宛先経路を算出し（処理101）、算出結果が設定した送出経路数Nより大きかった場合は（処理105）、データ転送をストップして終了し、算出結果が設定した送出経路数Nより小さかった場合は次に宛先ホストに対して送出経路の有無を判断し（処理102）、送出経路が有

れば受信したデータ packets をデータ packets のシーケンシャル番号に従って複写し（処理 103）、宛先ホストに向けてデータ packets を送出経路の伝送路に送出し（処理 104）、つぎに、送出経路数を 1 つ減算して処理 105 に戻る（処理 106）。送出経路が 0 になるまで上記各処理を繰り返す。

【0057】

こうして、宛先ホストに向かう送出経路が多く存在する場合においても、送出経路数 N を少なく制限することにより、パケット転送内に送出される複写されたパケットの数を減らす改良を行っている。

【0058】

また、送出経路数 N は、複写して送出する経路を制限し、複写されたパケットの数を減らすのが目的であるので、各ノードが保有する送出経路の最大数 M より少ない値を設定する。すなわち、 $0 < N < M$ の範囲で、各ノード固有に保守者によって選択された値を用いることになる。 N の値は、各パケット転送ノードごとに異なってもよい。

【0059】

図 7 は、本実施形態を用いた転送方式において、宛先ホスト Armada が、例えば移動局として別のノード配下に移動した場合を示している。パケット転送ノード 24 で受信されていたパケットは、移動先になりうるパケット転送ノード 25 に対してもパケットを複写して、伝送路 27 に対してもパケットを複写して転送しておく。

【0060】

図 7 において、ソースホストからデータ packets $A-1 \sim 3$ を受信したパケット転送ノード 21 は、伝送路 22, 23 にそれぞれそのデータ packets $A-1 \sim 3$ を送出し、パケット転送ノード 22, 23 はそれぞれそのデータ packets $A-1 \sim 3$ を送出し、パケット転送ノード 24 は、伝送路 24, 25 から受信したデータ packets をデータ packets のシーケンシャル番号に従ってデータ packets が揃ってきたのか、喪失したのか等を判断して宛先ホストにデータ packets を送出する。その間に、宛先ホストがパケット転送ノード 24 からパケット転送ノード 25 に移動した場合に、宛先ホストがデータ packets の全てを受信していなかつ

た場合には残りのデータパケットをパケット転送ノード25から受信する。宛先ホストは、自身シーケンシャル番号に従って、全てのデータパケットを受信したか否かを判断できる処理を有しているものとする。

【0061】

この場合、もし、移動が発生した場合においても、移動通知を各パケット転送ノードに対して通知し、経路情報を更新するまでの処理遅延を待たなくても、伝送路28経由で転送されてきたデータパケットを受信することにより、切り替え切断時間を極力少なく押さえることができる。

【0062】

また、ソースホストが、宛先ホストを特定数に指定するマルチキャスト方式を利用しようとした場合であっても、上記パケット転送網の動作は上述と同様に動作し、複数の宛先ホストに向けて送出すると共に、各パケット転送ノードの動作も各宛先ホストに向けて転送する。この各パケット転送ノードの動作は、一般放送形態のブロードキャスト方式においても同様である。

【0063】

【発明の効果】

本発明によれば、複写されたデータパケットが複数の経路から宛先アドレスに向かって転送されるため、パケット転送網内の障害や輻輳によるデータパケットの喪失に際しても、確実にデータパケットを宛先に転送することができる。

【0064】

また、複写されたデータパケットが、早くパケット転送ノードに到着した順に転送されるので、1つのパケット転送経路を選択して転送する方式に比べて、複数のより早いデータパケットの転送を行うことができる。

【0065】

また、パケットの喪失を防止するためにパケット毎に受信確認を行ったり、パケットをある程度パケット転送ノードに蓄積する方式にくらべて、シーケンシャル番号の比較処理だけで判断するので、パケットの転送の信頼性を向上させるための処理を容易に行うことができる。これは、これらの処理を実現する場合にハードウェアを用いた高速処理を行うことができることを示している。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明によるパケット転送方式のシステム構成図である。

【図 2】

本発明によるパケット転送方式のデータパケットのフォーマット図である。

【図 3】

本発明によるパケット転送方式によるフローチャートである。

【図 4】

本発明によるパケット転送方式によるフローチャートである。

【図 5】

本発明によるパケット転送方式による具体的転送例図である。

【図 6】

本発明によるパケット転送方式によるフローチャートである。

【図 7】

本発明によるパケット転送方式による具体的転送例図である。

【符号の説明】

1 1, 1 2, 1 3, 1 4 パケット転送ノード

1 2, 1 3, 1 4, 1 5 伝送路

1 6, 1 7 伝送路

1 0 0 パケット転送網

1 0 1 ソースホスト

1 0 2, 1 0 3, 1 0 4, 1 0 5, 1 0 6, 1 0 7 パケット転送ノード

1 0 8, 1 0 9, 1 1 0, 1 1 1 伝送路

1 1 2, 1 1 3, 1 1 4, 1 1 5 伝送路

1 1 6, 1 1 7, 1 1 8, 1 1 9, 1 2 0 データパケット

1 2 1 宛先ホスト (Destination Host)

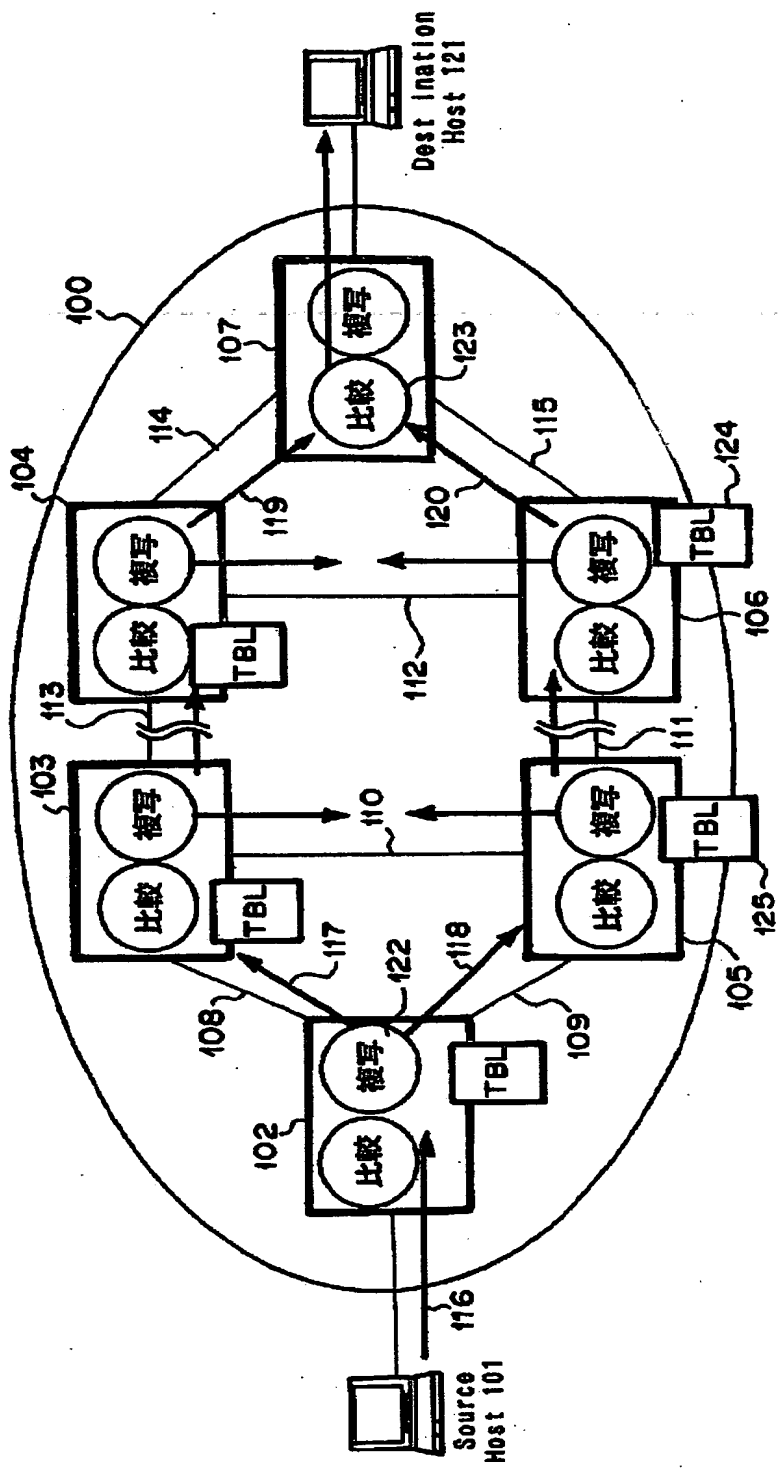
1 2 2 データパケット複写回路

1 2 3 データパケット比較回路

1 2 4, 1 2 5 比較テーブル

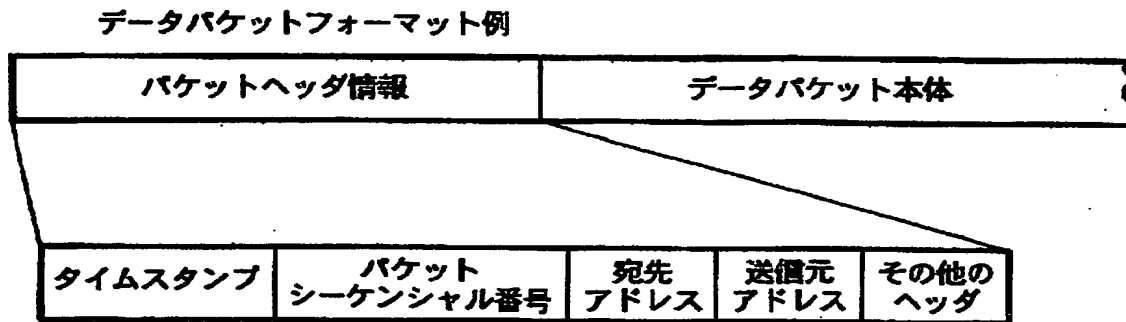
【書類名】 図面

【図 1】

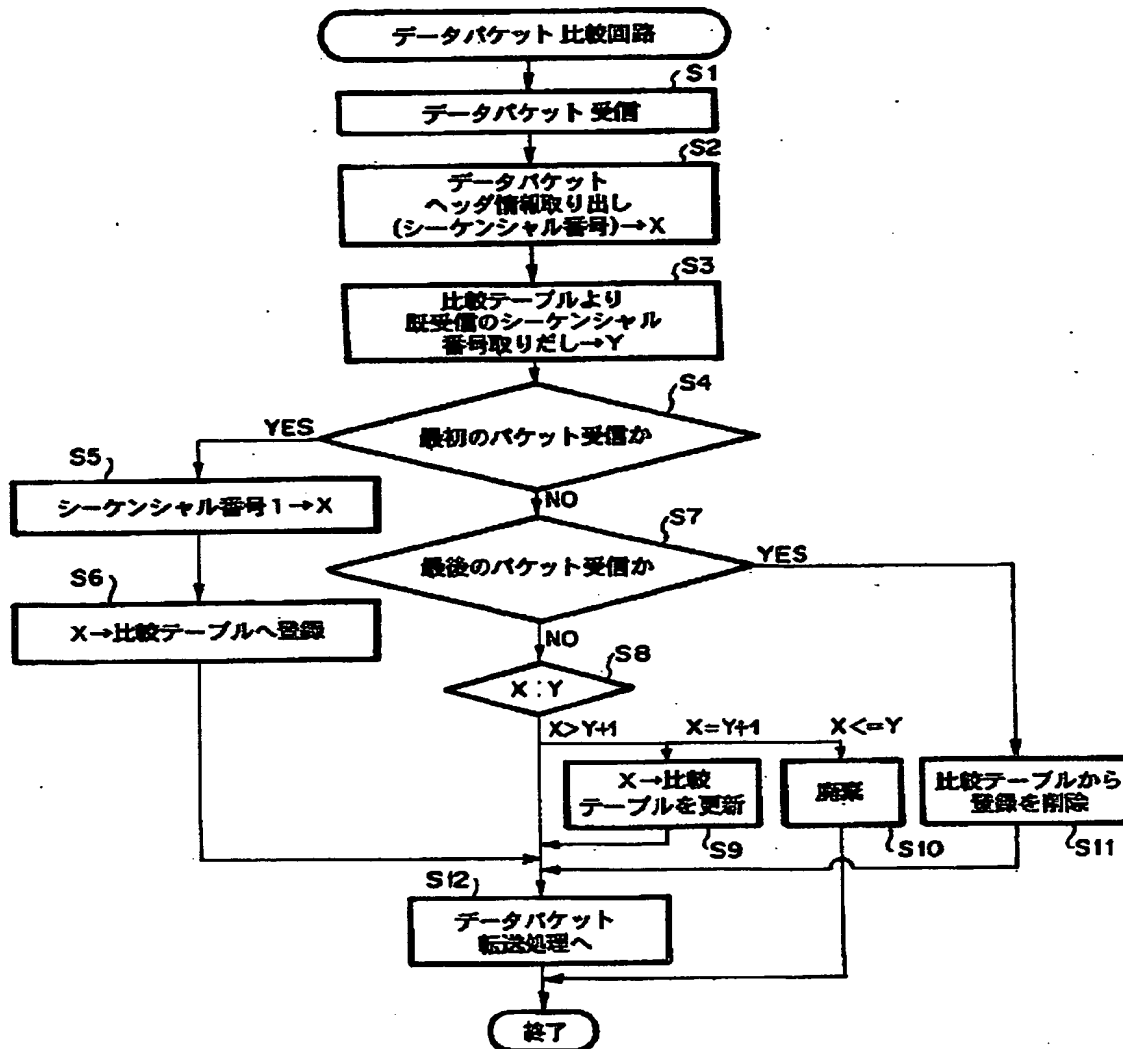


- 100 : パケット転送網
- 102~107 : パケット転送ノード
- 108~115 : 伝送路
- 116~120 : データパケット
- 122 : データパケット複写回路
- 123 : データパケット比較回路
- 124, 125 : 比較テーブル

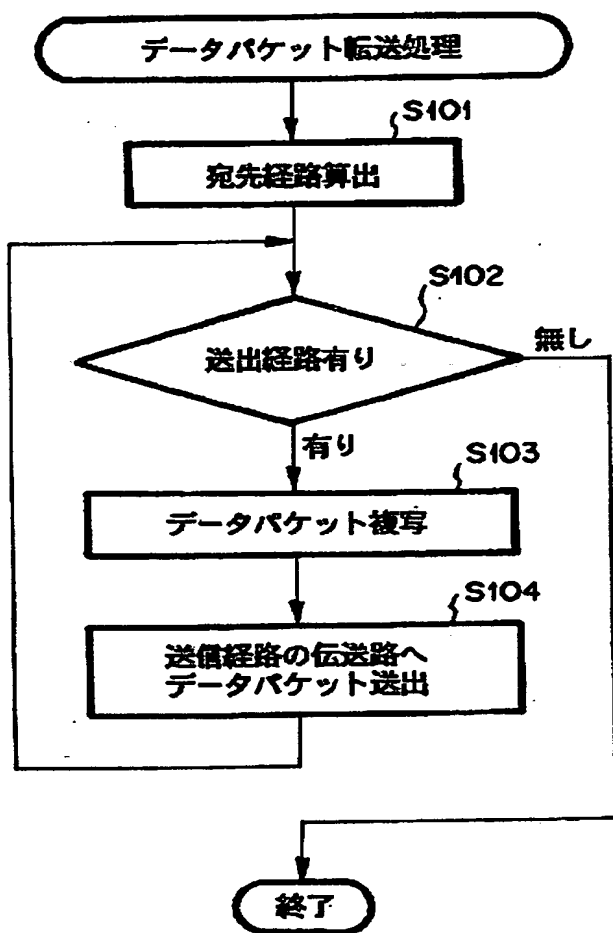
【図 2】



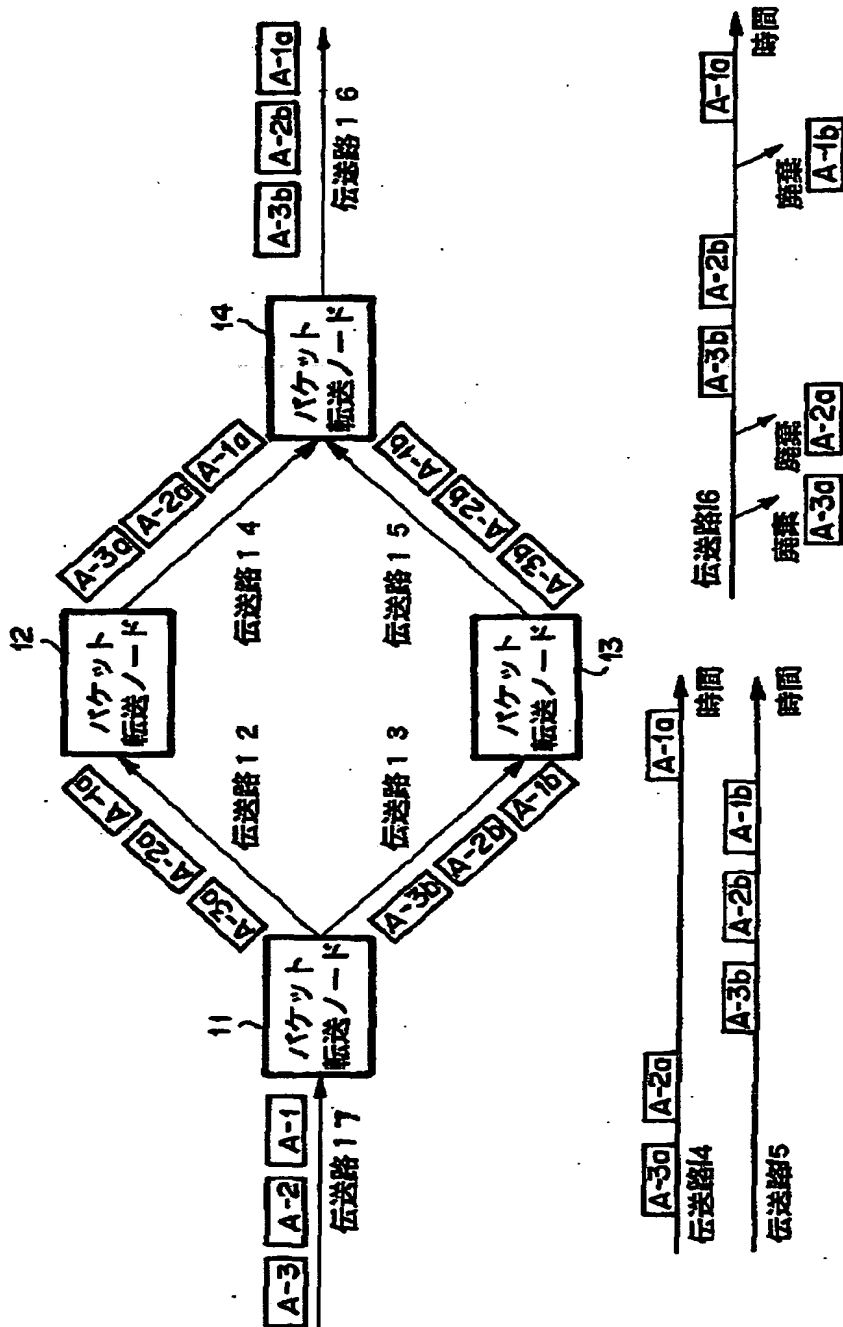
【図 3】



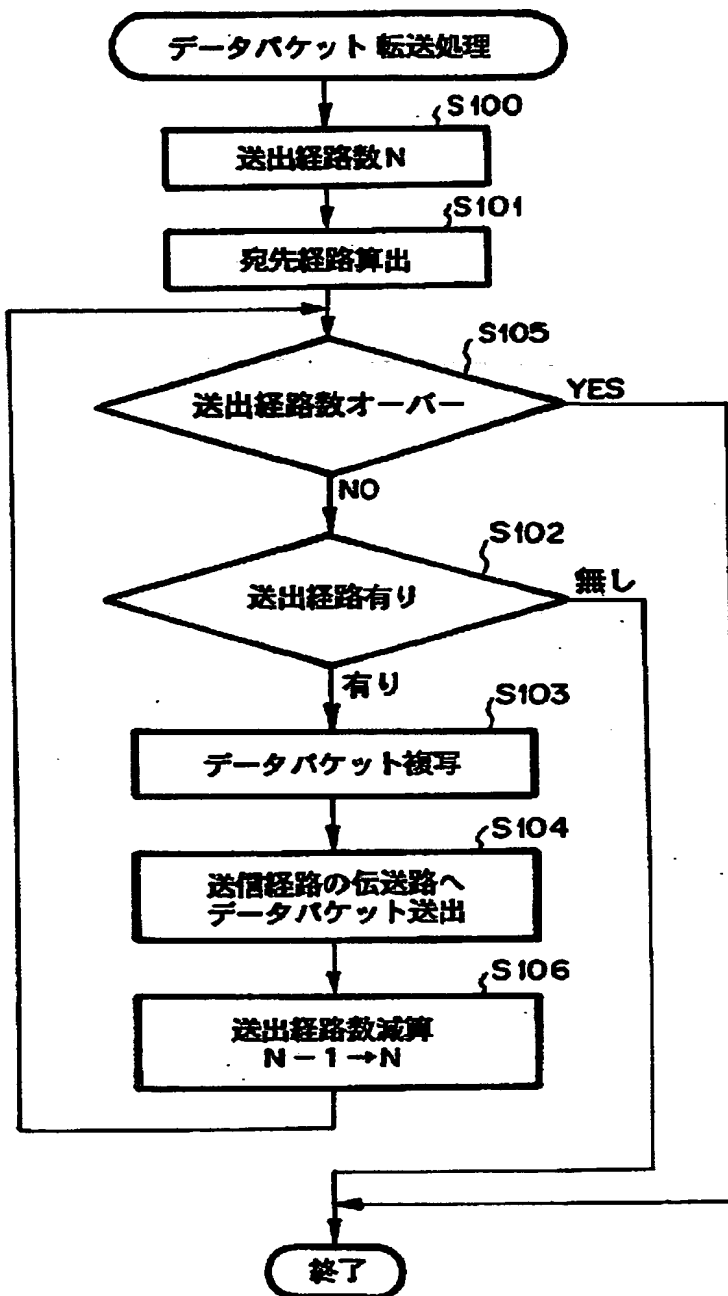
【図 4】



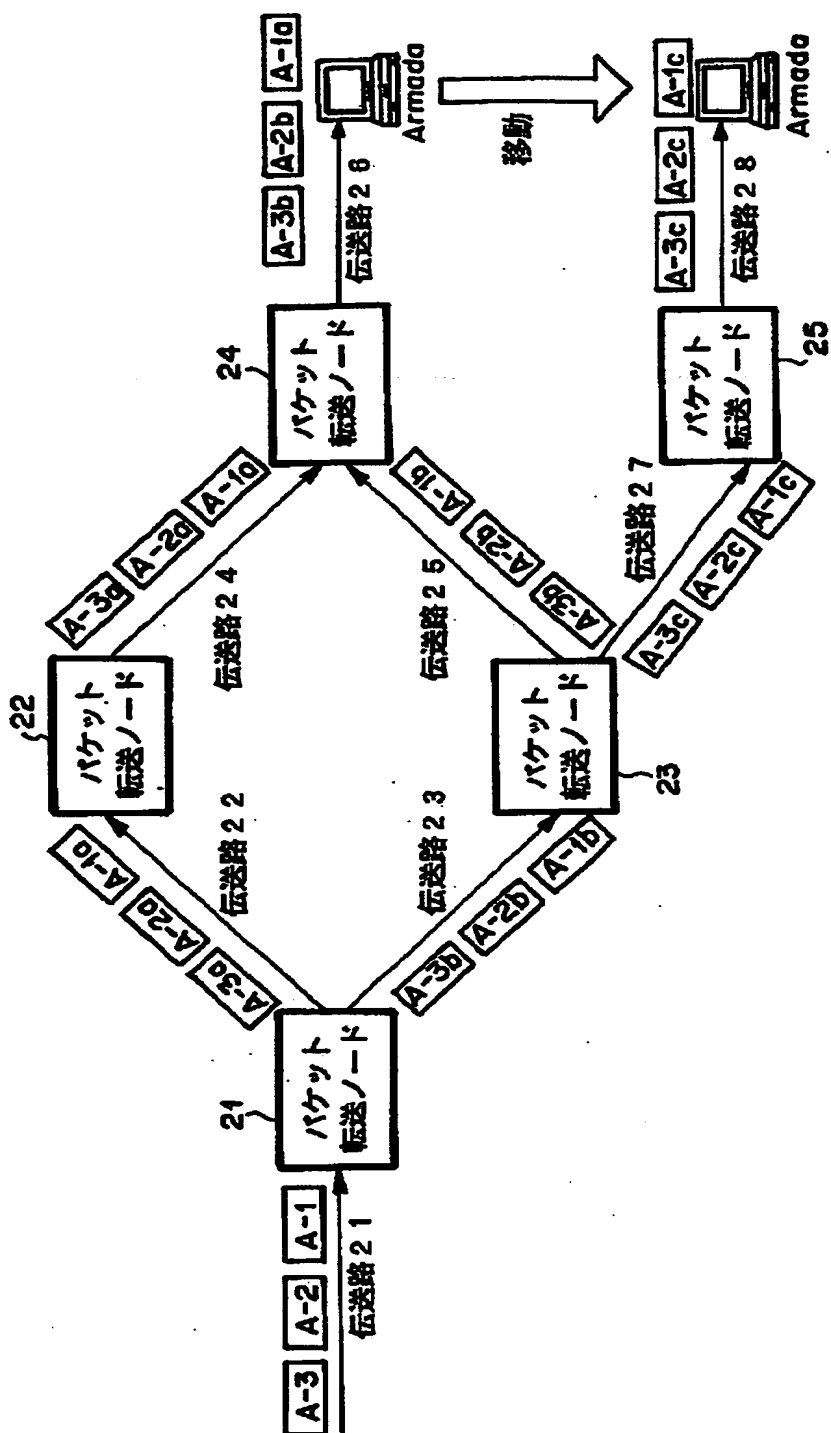
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 宛先ノードに受信されるまでの時間遅延があっても、データの喪失を削減し、確実に宛先ホストに送出できることを課題とする。

【解決手段】 通信データをパケットに分割して送信するデータパケット転送網において、網内の各パケット転送ノードは、少なくとも、受信したデータパケットのシーケンシャル番号を過去に受信したデータパケットのシーケンシャル番号と比較するデータパケット比較回路と、前記シーケンシャル番号に従ってシーケンシャル番号順に複写・転送するデータパケット複写回路とを備えたことを特徴とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 2 3 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
氏 名	日本電気株式会社